

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-064048

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

H01L 21/60

H05K 3/34

(21)Application number : 07-217249

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1995

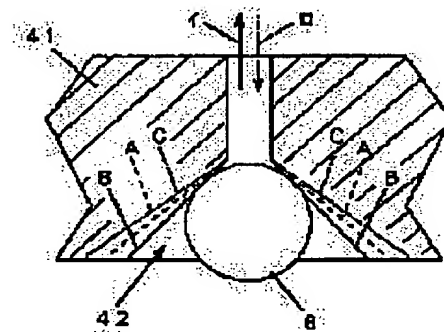
(72)Inventor : SAKAMI SEIJI
SAKAI TADAHICO

(54) APPARATUS AND METHOD FOR MOUNTING CONDUCTIVE BALL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus and a method for mounting a conductive ball capable of effectively mounting the picked-up ball on the electrode of a work by effectively picking up the ball provided at the supply unit of the ball.

SOLUTION: A suction hole 42 is formed in a flared tapered shape at the lower plate 41 of a head for transferring and mounting a solder ball of a conductive ball on the electrode of a work. The plate 41 is formed of a bendable elastic plate. When the interior of the head is vacuum-sucked by a pneumatic unit, the plate 41 is deformed in an upward convex state, the hole 42 is contracted to rightly vacuum-suck the ball 6. When the ball 6 is mounted on the electrode of the work, the air is sprayed into the head. Then, the plate 41 is deformed in a downward convex state, and the hole 42 is opened, and hence the ball 6 is effectively separated from the hole 42 and mounted on the electrode of the work.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3132354

[Date of registration] 24.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] the feed zone of a conductive ball, the positioning section of a work, and the adsorption that carries out vacuum adsorption of the conductive ball — a hole with the head by which opening was carried out to the inferior surface of tongue The pneumatic-pressure equipment which carries out vacuum suction of the interior of this head, and blows air ** into this interior again, While it is the loading equipment of the conductive ball equipped with the move means to which between the positioning section of the aforementioned work and the feed zones of the aforementioned conductive ball is moved for the aforementioned head and forming by the elastic plate which can be freely crooked in the underplate of the aforementioned head the aforementioned adsorption — carrying out opening of the hole to the shape of a taper of a lower breadth at this underplate, and making the aforementioned underplate crooked in upper convex and bottom convex by the entrainment of vacuum suction by the aforementioned pneumatic-pressure equipment, and air — the aforementioned adsorption — the loading equipment of the conductive ball characterized by making a hole expand and contract

[Claim 2] the aforementioned adsorption — the loading equipment of the conductive ball of the claim 1 publication characterized by forming a ring-like slot in the front face of the shape of a taper of a hole, making the outside surface of a conductive ball close to the edge of this slot, and carrying out vacuum adsorption of the conductive ball

[Claim 3] The head in which two or more holes were formed is located in the feed zone of a conductive ball. the underplate which consists of an elastic plate — adsorption of the shape of a taper of a lower breadth — Then, the aforementioned underplate is made crooked in upper convex one by carrying out vacuum suction of the interior of a head with pneumatic-pressure equipment, while a head is dropped. Make a hole reduce and carry out vacuum adsorption of the conductive ball, and by subsequently raising a head, two or more conductive balls are put in block, and it takes up. thereby — the aforementioned adsorption — Next, while the aforementioned head is moved to the upper part of the positioning section and the aforementioned head is dropped there, blow air into the interior of the aforementioned head with the aforementioned pneumatic-pressure equipment, and the aforementioned underplate is made crooked in lower convex one by the air **. thereby — the aforementioned adsorption — the loading technique of the conductive ball characterized by making a hole **** and carrying a conductive ball collectively on the electrode of the plurality of the aforementioned work

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball of carrying the conductive ball for forming a bump in the electrode of a work at a work.

[0002]

[Prior art] The technique using conductive balls, such as a solder ball, as the technique of forming a bump (vegetation electrode) in the electrode of works, such as a chip and a substrate, is learned. the adsorption to which this technique was formed in the inferior surface of tongue of a head — it is the technique of carrying out vacuum adsorption of the conductive ball at a hole, and carrying out migration loading on the electrode of a work, and has the advantage which bundles up many conductive balls and can **** on the electrode of a work

[0003] Drawing 5 is the partial expanded sectional view of the underplate of the head with which the loading equipment of the conventional conductive ball was equipped. 1 and 2 are the underplates of two upper and lower sides, and a mesh 3 is inserted into between them. the adsorption which passes to a underplate 1 and the underplate 2 inside a head — opening of the hole 4 is carried out therefore, the thing done for vacuum suction of the interior of a head while a head is moved to the upper part of the feed zone 5 of a solder ball and down / elevation operation is performed there — the solder ball 6 as a conductive ball — adsorption — vacuum adsorption is carried out at a hole 4 Subsequently, a head carries the solder ball 6 on the electrode of a work by canceling the vacuum suction status while it moves to the upper part of a work and it performs down / elevation operation again there.

[0004]

[Object of the Invention] However, there were the following troubles in the above-mentioned conventional technique. namely, adsorption — if aperture D of a hole 4 is larger than diameter d of the solder ball 6, crevice t will arise between the solder balls 6 Then, since vacuum suction of the external air is carried out inside a head from this crevice t (refer to dashed-line arrow head), vacuum adsorption of the excessive solder ball (it is drawing with the chain line) 6 will be carried out directly under crevice t. In the case of the example shown in drawing 5, three solder balls 6 will be carried in the electrode of a work.

[0005] in order to solve the above-mentioned problem — adsorption — you have to make it small so that the size of aperture D of a hole 4 may be brought as much as possible close to diameter d of the solder ball 6 however — if aperture D is made small — adsorption — the domain in which a hole 4 carries out vacuum adsorption of the solder ball 6 of the feed zone 5 of a solder ball, and can take it up becomes small, and will occur a pickup mistake frequently

[0006] then, the former — adsorption — although aperture D of a hole 4 was set as mist or the large grade from diameter d of the solder ball 6 as shown in drawing 5, now, the trouble of having carried out vacuum adsorption of the excessive solder ball 6, and taking it up was what is not fully canceled and is easy to generate a pickup mistake

[0007] furthermore — although dispersion on a manufacture is in the size of diameter d of aperture D or the solder ball 6, if the size of aperture D and diameter d is almost the same for the reason — the solder ball 6 — adsorption — even if it fitted into the hole 4 and it canceled the vacuum suction

status inside a head on the electrode of a work, the solder ball 6 was what is easy to produce loading mistake of not being carried on an electrode

[0008] Then, it aims at offering the loading equipment and the loading technique of a conductive ball that the conductive ball which this invention canceled the above-mentioned conventional trouble, and could take up certainly the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped, and took up can certainly be carried in the electrode of a work.

[0009]

[The means for solving a technical problem] for this reason — while forming by the elastic plate in which this invention can be freely crooked in the underplate of a head — adsorption — carrying out opening of the hole to the shape of a taper of a lower breadth at this underplate, and making a underplate crooked in upper convex and bottom convex by the entrainment of vacuum suction by pneumatic-pressure equipment, and air — adsorption — a hole is made to expand and contract

[0010] moreover — desirable — the aforementioned adsorption — form a ring-like slot in the front face of the shape of a taper of a hole, the outside surface of a conductive ball is made close to the edge of this slot, and it was made to carry out vacuum adsorption of the conductive ball

[0011] The head in which two or more holes were formed is located in the feed zone of a conductive ball. moreover, the underplate which consists of an elastic plate — adsorption of the shape of a taper of a lower breadth — Then, the aforementioned underplate is made crooked in upper convex one by carrying out vacuum suction of the interior of a head with pneumatic-pressure equipment, while a head is dropped. Make a hole reduce and carry out vacuum adsorption of the conductive ball, and by subsequently raising a head, two or more conductive balls are put in block, and it takes up. thereby — the aforementioned adsorption — Next, while the aforementioned head is moved to the upper part of the positioning section and the aforementioned head is dropped there, blow air into the interior of the aforementioned head with the aforementioned pneumatic-pressure equipment, and the aforementioned underplate is made crooked in lower convex one by the air **, thereby — the aforementioned adsorption — the hole was made to ****, and a conductive ball is put in block on the electrode of the plurality of the aforementioned work, and it was made to carry it

[0012]

[Operation] according to the above-mentioned configuration — adsorption — since vacuum adsorption of the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped by having carried out opening of the hole to the shape of a taper of a lower breadth is carried out and the domain which can take up becomes large, a pickup mistake is cancelable moreover, adsorption — making a hole into the shape of a taper — a conductive ball — adsorption — firmly close on the surface of a hole — making — vacuum adsorption — it can carry out — and a conductive ball and adsorption — since the crevice between the front faces of a hole is lost, it does not carry out vacuum adsorption of the excessive conductive ball

[0013] moreover, the thing to do for vacuum suction — a underplate — upper convex one — being crooked — adsorption — since it reduces, vacuum adsorption of the conductive ball is carried out more firmly, and the aperture of a hole can hold it moreover — the time of carrying a conductive ball in the electrode of a work — a underplate — lower convex one — being crooked — adsorption — a hole ***** — a conductive ball — adsorption — it separates from a hole certainly and can carry on an electrode moreover, adsorption — making a hole into the shape of a taper — adsorption — even if dispersion in a manufacture is in the dimension of a hole or a conductive ball, the vacuum adsorption of the conductive ball can be carried out certainly moreover, adsorption — by forming a ring-like slot on the surface of a hole, the outside surface of a conductive ball is firmly made close to the edge of this slot, and the vacuum adsorption of it can be carried out

[0014]

[Example] Next, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is [the front view, drawing 3 , and drawing 4 of a head of this conductive ball of the plan of the loading equipment of the conductive ball of one example of this invention and drawing 2] the partial expanded sectional view of the underplate of the head of the loading equipment of this conductive ball. [of loading equipment]

[0015] With reference to drawing 1 , the whole loading equipment structure of a conductive ball is explained first. In drawing 1 , the guide rail 8 is ***** in the center of a top of a pedestal 7. A guide

rail 8 conveys a work 9, and has become the positioning section which clamps and positions a work 9. Many electrodes 10 are formed in the front face of a work 9. The feed zone 14 of a solder ball and the application section 15 of flux are formed in one side of a guide rail 8. A feed zone 14 is a box and the solder ball 6 as a conductive ball is ****ed in large quantities by the interior.

[0016] The application section 15 of flux is equipped with the reservoir 16 of flux. The base plate 17 is installed on the reservoir 16. Two squeegees 18 are formed in the inferior surface of tongue of a base plate 17. The nut 19 is formed in the flank inferior surface of tongue of a base plate 17. The ball thread 21 which drives on a motor 20 and rotates is ****ing the nut 19. Therefore, if a motor 20 drives and a ball thread 21 rotates, a base plate 17 will carry out the slide of the reservoir 16 top, and the smoothness of the oil level of flux will be carried out by the squeegee 18. 40 is a head and the nut 23 is combined with the tooth back. the adsorption which carries out vacuum adsorption of the solder ball 6 on the inferior surface of tongue of a head 40 — many holes 42 (after-mentioned) are formed In addition, the pipe line for vacuum adsorption is omitted. The nut 23 is ****ed to the ball thread 24. 25 is a guide rail parallel to a ball thread 24. The ball thread 24 and the guide rail 25 are ****ed on the long plate 26. If a motor 27 drives and a ball thread 24 rotates, a head 40 will be moved to longitudinal direction along with a ball thread 24 or the guide rail 25.

[0017] A ball thread 27 and the guide rails 28 and 29 are ****ed by the both-sides section of the long plate 26. The nut (not shown) which ****s to a ball thread 27 is prepared in the flank inferior surface of tongue of the long plate 26. If a motor 30 drives and a ball thread 27 rotates, the long plate 26 will move along with a ball thread 27 or the guide rails 28 and 29. Therefore, if motors 27 and 30 drive, a head 40 will be moved horizontally freely. 31 is the box for recovery of a solder ball established in the flank of a guide rail 8.

[0018] In drawing 2 , a head 40 is an enclosed type. It is formed from the elastic plate which consists of the synthetic resin in which the underplate 41 of this head 40 can be crooked freely. Moreover, the head 40 is connected to the pneumatic-pressure equipment 39 (drawing 1) through the tube 38. In drawing 2 , the underplate 41 shown by solid-line A' is in the status at the time of the pause to which suction and the entrainment by the pneumatic-pressure equipment 39 are not performed, and a underplate 41 is a flat in this status. Here, if the pneumatic-pressure equipment 39 operates and vacuum suction of the air in a head 40 is carried out (arrow head **), a underplate 41 is crooked in upper convex ones, as chain-line B' shows. Moreover, if the pneumatic-pressure equipment 39 drives to an opposite direction and blows air into a head 40 (arrow head **), a underplate 41 is crooked in lower convex one, as dashed-line C' shows. 36 is the condensing element prepared in the interior of a head 40, and a sensor for photodetections in 37. if there is a pickup mistake when the solder ball 6 of a feed zone 14 is taken up — light — adsorption — since it ****s from a hole 42 and a sensor 37 ****s (refer to arrow head N), it becomes clear that there was a pickup mistake In addition, an explanation is omitted about the detail of the method of detection of this big rise mistake.

[0019] it is shown in drawing 3 — as — a underplate 41 — adsorption of the shape of a taper of a lower breadth — a hole 42 carries out opening — having — **** — the solder ball 6 — this adsorption — vacuum adsorption is carried out at a hole 42 it illustrates — as — adsorption — many slots 43 are formed in the front face of a hole 42 in the shape of a ring Therefore, since the edge of a slot 43 is close to the front face of the solder ball 6, like the conventional example shown in drawing 5 , a crevice is not produced and air does not leak.

[0020] moreover, adsorption — the adsorption of the conventional example which shows aperture D' of the soffit section to drawing 5 by having made the hole 42 into the shape of a taper of a lower breadth — it is larger than aperture D of a hole 4 therefore, adsorption — the domain of the solder ball 6 by the hole 42 which can be taken up becomes large, more, to an authenticity, carries out vacuum adsorption of the solder ball 6 of the feed zone 14 of a solder ball, and can take it up

[0021] As explained with reference to drawing 2 , the underplate 41 of a head 40 is crooked in upper convex one and lower convex one by air suction and the air entrainment by the pneumatic-pressure equipment 39. It is there, next the operation effect is explained with reference to drawing 4 . in addition — although drawing 4 is equivalent to drawing 3 , since drawing becomes complicated in drawing 4 — adsorption — the hole 42 is drawn as a flat taper side which omitted the slot 43

[0022] the adsorption shown with a dashed line in drawing 4 — it is surface A of a hole 42 at the ordinary state time (at the time of a pause of the pneumatic-pressure equipment 39) Now, if the air in

a head 40 is attracted in the arrow head ** orientation as explained with reference to drawing 2 , a underplate 41 is crooked in upper convex one. then, adsorption — the front face of a hole 42 is reduced to surface B shown as a solid line, thereby, vacuum adsorption of the solder ball 6 is carried out more strongly, and it is held firmly Moreover, if air is blown as arrow head ** shows, a underplate 41 is crooked in lower convex one. then, adsorption — **** the front face of a hole 42 from surface B shown as a solid line to surface C shown with the chain line, and the vacuum adsorbed state was canceled — suiting — waiting — the solder ball 6 — adsorption — it separates from a hole 42 certainly as mentioned above, adsorption — vacuum adsorption of the solder ball 6 and vacuum adsorption cancel can be ensured by making a hole 42 expand and contract

[0023] The loading equipment of this conductive ball consists of the above configurations, and explains the operation below. in drawing 1 , a head 40 is moved to the upper part of a feed zone 14 (arrow head a), and a head 40 is driven for a vertical-movement means (not shown) there — having — a vertical operation — carrying out — adsorption — to a hole 42, vacuum adsorption of the solder ball 6 is carried out, and it is taken up at this time, the pneumatic-pressure equipment 39 operated, vacuum suction of the interior of a head 40 was carried out, and it explained with reference to drawing 2 and drawing 4 — as — adsorption — it reduces and a hole 42 carries out vacuum adsorption of the solder ball 6 firmly

[0024] Next, it moves to the upper part of a reservoir 16 (arrow head b), and a head 40 makes flux adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 6 by performing a vertical operation there. Next, a head 40 is moved to the upper part of a work 9 (arrow head c), a head 40 downs there, and the solder ball 6 is carried in the electrode 10 of a work 9. at this time, as explained with reference to drawing 2 and drawing 4 , the pneumatic-pressure equipment 39 operates and air blows in into the interior of a head 40 — having — adsorption — since a hole 42 is ****ed — the solder ball 6 — certain — adsorption — it separates from a hole 42 and is carried on an electrode 10

[0025] Subsequently, a head 40 goes up, it moves to the upper part of a feed zone 14 again, and the operation mentioned above is repeated. Thus, the work 9 with which the solder ball 6 was carried is sent to a heating furnace, and is heated. Then, a bump is formed on an electrode 10 by carrying out melting of the solder ball 6, and subsequently carrying out cooling solidification.

[0026] this invention may not be limited to the above-mentioned example, for example, things other than a solder ball are sufficient as it as a conductive ball. Moreover, you may apply flux on the electrode of a work by application meanses, such as a dispenser.

[0027]

[Effect of the invention] according to this invention — adsorption — since vacuum adsorption of the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped by having carried out opening of the hole to the shape of a taper of a lower breadth is carried out and the domain which can take up becomes large, a pickup mistake is cancelable moreover, adsorption — making a hole into the shape of a taper — a conductive ball — adsorption — firmly close on the surface of a hole — making — vacuum adsorption — it can carry out — and a conductive ball and adsorption — since the crevice between the front faces of a hole is lost, it does not carry out vacuum adsorption of the excessive conductive ball

[0028] moreover, the thing to do for vacuum suction — a underplate — upper convex one — being crooked — adsorption — since it reduces, vacuum adsorption of the conductive ball is carried out more firmly, and the aperture of a hole can hold it moreover — the time of carrying a conductive ball in the electrode of a work — a underplate — lower convex one — being crooked — adsorption — a hole ****s — a conductive ball — adsorption — it separates from a hole certainly and can carry on an electrode moreover, adsorption — making a hole into the shape of a taper — adsorption — even if dispersion in a manufacture is in the dimension of a hole or a conductive ball, the vacuum adsorption of the conductive ball can be carried out certainly moreover, adsorption — by forming a ring-like slot on the surface of a hole, the outside surface of a conductive ball is firmly made close to the edge of this slot, and the vacuum adsorption of it can be carried out

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64048

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321			H 0 1 L 21/92	6 0 4 H
21/60	3 1 1		21/60	3 1 1 S
H 0 5 K 3/34	5 0 5	7128-4E	H 0 5 K 3/34	5 0 5 A
			H 0 1 L 21/92	6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-217249

(22) 出願日 平成7年(1995)8月25日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 境 忠彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

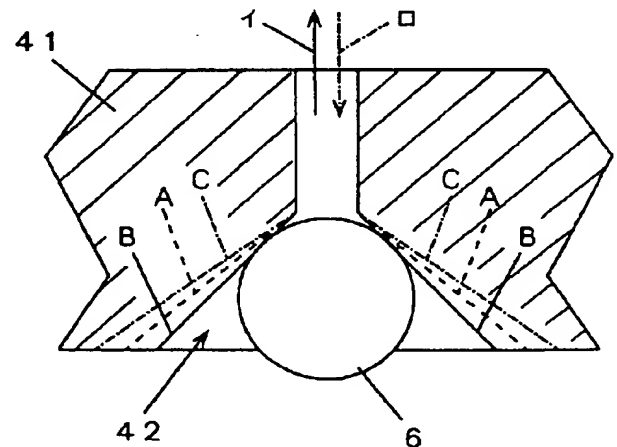
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【目的】 導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを確実にピックアップでき、またピックアップした導電性ボールをワークの電極に確実に搭載できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【構成】 導電性ボールである半田ボールをワークの電極上に移送搭載するヘッドの下板41に吸着孔42を下広がりテーパ状に形成する。また下板41を屈曲自在な弾性板により形成する。空気圧装置によりヘッドの内部を真空吸引すると、下板41は上凸状に変形し、吸着孔42は縮小して半田ボール6をしっかりと真空吸着する。また半田ボール6をワークの電極上に搭載するときは、ヘッドの内部にエアを吹き込む。すると下板41は下凸状に変形し、吸着孔42は拡開するので、半田ボール6は吸着孔42から確実に離れてワークの電極上に搭載される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性ボールの供給部と、ワークの位置決め部と、導電性ボールを真空吸着する吸着孔が下面に複数個開口されたヘッドと、このヘッドの内部を真空吸引し、再びこの内部にエア圧を吹き込む空気圧装置と、前記ヘッドを前記ワークの位置決め部と前記導電性ボールの供給部との間を移動させる移動手段とを備えた導電性ボールの搭載装置であって、前記ヘッドの下板を屈曲自在な弾性板により形成するとともに、前記吸着孔をこの下板に下広りのテーパ状に開口し、前記空気圧装置による真空吸引とエアの吹き込みによって前記下板を上凸状・下凸状に屈曲させることにより前記吸着孔を拡張させることを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項2】前記吸着孔のテーパ状の表面にリング状の溝を形成し、この溝のエッジに導電性ボールの外表面を密接させて導電性ボールを真空吸着することを特徴とする請求項1記載の導電性ボールの搭載装置。

【請求項3】弾性板から成る下板に下広りのテーパ状の吸着孔が複数個形成されたヘッドを導電性ボールの供給部に位置させ、そこでヘッドを下降させるとともにヘッドの内部を空気圧装置により真空吸引することにより前記下板を上凸状に屈曲させ、これにより前記吸着孔を縮小させて導電性ボールを真空吸着し、次いでヘッドを上昇させることにより複数個の導電性ボールを一括してピックアップし、

次に前記ヘッドを位置決め部の上方へ移動させ、そこで前記ヘッドを下降させるとともに前記空気圧装置により前記ヘッドの内部にエアを吹き込んでそのエア圧により前記下板を下凸状に屈曲させ、これにより前記吸着孔を拡張させて導電性ボールを前記ワークの複数個の電極上に一括して搭載することを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ワークの電極にバンブを形成するための導電性ボールをワークに搭載する導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】チップや基板などのワークの電極にバンブ（突出電極）を形成する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。この方法は、ヘッドの下面に形成された吸着孔に導電性ボールを真空吸着し、ワークの電極上に移送搭載する方法であり、多数個の導電性ボールを一括してワークの電極上に移送できる長所を有している。

【0003】図5は従来の導電性ボールの搭載装置に備えられたヘッドの下板の部分拡大断面図である。1、2は上下2枚の下板であって、その間にはメッシュ3がはさまれている。下板1と下板2にはヘッドの内部に通じ

る吸着孔4が開口されている。したがってヘッドを半田ボールの供給部5の上方へ移動させ、そこで下降・上昇動作を行うとともに、ヘッドの内部を真空吸引することにより、導電性ボールとしての半田ボール6を吸着孔4に真空吸着する。次いでヘッドはワークの上方へ移動し、そこで再度下降・上昇動作を行うとともに、真空吸引状態を解除することにより、半田ボール6をワークの電極上に搭載する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来方法には次のような問題点があった。すなわち、吸着孔4の孔径Dが半田ボール6の直径dよりも大きいと、半田ボール6との間にすき間tが生じる。するとこのすき間tから外部のエアがヘッドの内部に真空吸引されるので（破線矢印参照）、すき間tの直下に余分な半田ボール（鎖線で描いている）6が真空吸着されてしまう。図5に示す例の場合、ワークの電極には3個の半田ボール6が搭載されてしまうこととなる。

【0005】上記問題を解決するためには、吸着孔4の孔径Dの大きさをできるだけ半田ボール6の直径dに近づけるように小さくしなければならない。しかしながら孔径Dを小さくすると、吸着孔4が半田ボールの供給部5の半田ボール6を真空吸着してピックアップできる範囲は小さくなってしまい、ピックアップミスが多発することとなる。

【0006】そこで従来は、吸着孔4の孔径Dは、図5に示すように半田ボール6の直径dよりもやや大きい程度に設定されていたのであるが、これでは余分な半田ボール6を真空吸着してピックアップするという問題点は十分に解消されておらず、またピックアップミスも発生しやすいものであった。

【0007】さらには、孔径Dや半田ボール6の直径dの大きさには製造上のばらつきがあるが、そのために孔径Dと直径dの大きさがほぼ同じであると、半田ボール6は吸着孔4にはまり込んでしまい、ワークの電極上でヘッドの内部の真空吸引状態を解除しても、半田ボール6は電極上に搭載されないという搭載ミスを生じやすいものであった。

【0008】そこで本発明は上記従来の問題点を解消し、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを確実にピックアップでき、またピックアップした導電性ボールをワークの電極に確実に搭載できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、ヘッドの下板を屈曲自在な弾性板により形成するとともに、吸着孔をこの下板に下広りのテーパ状に開口し、空気圧装置による真空吸引とエアの吹き込みによって下板を上凸状・下凸状に屈曲させることにより吸着孔を拡張

縮させる。

【0010】また望ましくは、前記吸着孔のテーパ状の表面にリング状の溝を形成し、この溝のエッジに導電性ボールの外表面を密接させて導電性ボールを真空吸着するようにした。

【0011】また弾性板から成る下板に下広がりテーパ状の吸着孔が複数個形成されたヘッドを導電性ボールの供給部に位置させ、そこでヘッドを下降させるとともにヘッドの内部を空気圧装置により真空吸引することにより前記下板を上凸状に屈曲させ、これにより前記吸着孔を縮小させて導電性ボールを真空吸着し、次いでヘッドを上昇させることにより複数の導電性ボールを一括してピックアップし、次に前記ヘッドを位置決め部の上方へ移動させ、そこで前記ヘッドを下降させるとともに前記空気圧装置により前記ヘッドの内部にエアを吹き込んでそのエア圧により前記下板を下凸状に屈曲させ、これにより前記吸着孔を拡開させて導電性ボールを前記ワークの複数の電極上に一括して搭載するようにした。

【0012】

【作用】上記構成によれば、吸着孔を下広がりテーパ状に開口したことにより、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを真空吸着してピックアップ可能な範囲が広がるので、ピックアップミスを解消できる。また吸着孔をテーパ状とすることにより、導電性ボールを吸着孔の表面にしっかり密接させて真空吸着することができ、かつ導電性ボールと吸着孔の表面の間のすき間はなくなるので、余分な導電性ボールを真空吸着することもない。

【0013】また真空吸引することにより、下板は上凸状に屈曲して吸着孔の孔径は縮小するので、導電性ボールをよりしっかり真空吸着して保持できる。また導電性ボールをワークの電極に搭載する際には、下板が下凸状に屈曲して吸着孔が拡開することにより、導電性ボールを吸着孔から確実に離れて電極上に搭載できる。また吸着孔をテーパ状とすることにより、吸着孔や導電性ボールの寸法に製造のばらつきがあっても、確実に導電性ボールを真空吸着できる。また吸着孔の表面にリング状の溝を形成することにより、導電性ボールの外表面をこの溝のエッジにしっかり密接させて真空吸着できる。

【0014】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の平面図、図2は同導電性ボールの搭載装置のヘッドの正面図、図3および図4は同導電性ボールの搭載装置のヘッドの下板の部分拡大断面図である。

【0015】まず図1を参照して導電性ボールの搭載装置の全体構造を説明する。図1において、基台7の上面中央にはガイドレール8が配設されている。ガイドレール8はワーク9を搬送し、またワーク9をクランプして位置決めする位置決め部になっている。ワーク9の表面

には電極10が多数個形成されている。ガイドレール8の一方の側方には半田ボールの供給部14とフラックスの塗布部15が設けられている。供給部14はボックスであって、その内部には導電性ボールとしての半田ボール6が大量に貯溜されている。

【0016】フラックスの塗布部15はフラックスの貯溜槽16を備えている。貯溜槽16上には台板17が設置されている。台板17の下面にはスキージ18が2枚設けられている。台板17の側部下面にはナット19が設けられている。ナット19はモータ20に駆動されて回転するボールねじ21が螺合している。したがってモータ20が駆動してボールねじ21が回転すると、台板17は貯溜槽16上を摺動し、スキージ18によりフラックスの液面が平滑される。40はヘッドであって、その背面にはナット23が結合されている。ヘッド40の下面には、半田ボール6を真空吸着する吸着孔42（後述）が多数形成されている。なお真空吸着のための配管系は省略している。ナット23はボールねじ24に螺合している。25はボールねじ24と平行なガイドレールである。ボールねじ24とガイドレール25は長板26上に配設されている。モータ27が駆動してボールねじ24が回転すると、ヘッド40はボールねじ24やガイドレール25に沿って横方向へ移動する。

【0017】長板26の両側部には、ボールねじ27とガイドレール28、29が、配設されている。長板26の側部下面には、ボールねじ27に螺合するナット（図示せず）が設けられている。モータ30が駆動してボールねじ27が回転すると、長板26はボールねじ27やガイドレール28、29に沿って移動する。したがってモータ27、30が駆動すると、ヘッド40は水平方向へ自由に移動する。31はガイドレール8の側部に設けられた半田ボールの回収用ボックスである。

【0018】図2において、ヘッド40は箱形である。このヘッド40の下板41は、屈曲自在な合成樹脂から成る弾性板より形成されている。またヘッド40はチューブ38を通して空気圧装置39（図1）に接続されている。図2において、実線A'で示す下板41は空気圧装置39による吸引・吹き込みが行われない休止時の状態であって、この状態で下板41はフラットである。ここで、空気圧装置39が作動してヘッド40内のエアを真空吸引すると（矢印イ）、下板41は鎖線B'で示すように上凸状に屈曲する。また空気圧装置39が逆方向に駆動してヘッド40内にエアを吹き込むと（矢印ロ）、下板41は破線C'で示すように下凸状に屈曲する。36はヘッド40の内部に設けられた集光素子、37は光検出用のセンサである。供給部14の半田ボール6をピックアップしたときに、ピックアップミスがあると、光は吸着孔42から漏光してセンサ37に受光されるので（矢印N参照）、ピックアップミスがあったことが判明する。なおこのピックアップミスの検出方法の詳細

細については説明を省略する。

【0019】図3に示すように、下板41には下広がり
のテーバ状の吸着孔42が開口されており、半田ボール
6はこの吸着孔42に真空吸着される。図示するよう
に、吸着孔42の表面には溝43がリング状に多数形成
されている。したがって半田ボール6の表面には溝43
のエッジが密接するので、図5に示す従来例のようにす
き間は生じず、エアがもれることはない。

【0020】また吸着孔42を下広がり
のテーバ状としたことにより、その下端部の孔径D'
は図5に示す従来例の吸着孔4の孔径Dよりも大きい。
したがって吸着孔42による半田ボール6のピックアップ可能範囲は広
くなり、半田ボールの供給部14の半田ボール6をより確
実に真空吸着してピックアップできる。

【0021】図2を参照して説明したように、ヘッド4
0の下板41は空気圧装置39によるエア吸引・エア吹
き込みにより上凸状、下凸状に屈曲する。そこで次に、
図4を参照してその作用効果を説明する。なお図4は図
3と同等のものであるが、図4において、図が繁雑にな
るので、吸着孔42は溝43を省略したフラットなテー
バ面として描いている。

【0022】図4において、破線で示す吸着孔42の表
面Aは常態時（空気圧装置39の休止時）である。さ
て、図2を参照して説明したように、ヘッド40内のエ
アが矢印イ方向へ吸引されると、下板41は上凸状に屈
曲する。すると吸着孔42の表面は実線で示す表面Bへ
縮小し、これにより半田ボール6はより強く真空吸着さ
れてしっかり保持される。また矢印ロで示すようにエア
が吹き込まれると、下板41は下凸状に屈曲する。すると
吸着孔42の表面は実線で示す表面Bから鎖線で示す
表面Cへ拡開し、真空吸着状態が解除されたこととあ
いまって半田ボール6は吸着孔42から確実に離れる。以
上のように、吸着孔42を拡縮させることにより、半田
ボール6の真空吸着や真空吸着解除を確実にできる。

【0023】この導電性ボールの搭載装置は上記のよう
な構成より成り、次にその動作を説明する。図1におい
て、ヘッド40は供給部14の上方へ移動し（矢印
a）、そこでヘッド40は上下動手段（図示せず）に駆
動されて上下動作を行い、吸着孔42に半田ボール6を
真空吸着してピックアップする。このとき、空気圧装置
39が作動してヘッド40の内部を真空吸引し、図2お
よび図4を参照して説明したように吸着孔42は縮小し
て半田ボール6をしっかりと真空吸着する。

【0024】次にヘッド40は貯溜槽16の上方へ移動
し（矢印b）、そこで上下動作を行うことにより半田ボ
ール6の下面にフラックスを付着させる。次にヘッド4
0はワーク9の上方へ移動し（矢印c）、そこでヘッド
40は下降して半田ボール6をワーク9の電極10に搭
載する。このとき、図2および図4を参照して説明した
ように、空気圧装置39が作動してヘッド40の内部に

エアが吹き込まれ、吸着孔42は拡開するので、半田ボ
ール6は確実に吸着孔42から離れて電極10上に搭載
される。

【0025】次いでヘッド40は上昇し、再び供給部1
4の上方へ移動して、上述した動作が繰り返される。こ
のようにして半田ボール6が搭載されたワーク9は、加
熱炉へ送られ、加熱される。すると半田ボール6は溶融
し、次いで冷却固化されることにより、電極10上にバ
ンプが形成される。

【0026】本発明は上記実施例に限定されないのであ
って、例えば導電性ボールとしては半田ボール以外のも
のでもよい。またフラックスは、ディスペンサなどの塗
布手段によってワークの電極上に塗布してもよい。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、吸着孔を下広がり
のテーバ状に開口したことにより、導電性ボールの供給部
に備えられた導電性ボールを真空吸着してピックアップ可
能な範囲が広がるので、ピックアップミスを解消でき
る。また吸着孔をテーバ状とすることにより、導電性ボ
ールを吸着孔の表面にしっかりと密接させて真空吸着す
ることができ、かつ導電性ボールと吸着孔の表面の間のす
き間はなくなるので、余分な導電性ボールを真空吸着す
ることもない。

【0028】また真空吸引することにより、下板は上凸
状に屈曲して吸着孔の孔径は縮小するので、導電性ボ
ールをよりしっかりと真空吸着して保持できる。また導電性
ボールをワークの電極に搭載する際には、下板が下凸状
に屈曲して吸着孔が拡開することにより、導電性ボ
ールを吸着孔から確実に離れて電極上に搭載できる。また吸
着孔をテーバ状とすることにより、吸着孔や導電性ボ
ールの寸法に製造のばらつきがあっても、確実に導電性ボ
ールを真空吸着できる。また吸着孔の表面にリング状の
溝を形成することにより、導電性ボールの外表面をこの
溝のエッジにしっかりと密接させて真空吸着できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の
平面図

【図2】本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の
ヘッドの正面図

【図3】本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の
ヘッドの下板の部分拡大断面図

【図4】本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の
ヘッドの下板の部分拡大断面図

【図5】従来の導電性ボールの搭載装置に備えられたヘ
ッドの下板の部分拡大断面図

【符号の説明】

6 半田ボール
8 ガイドレール
9 ワーク
10 電極

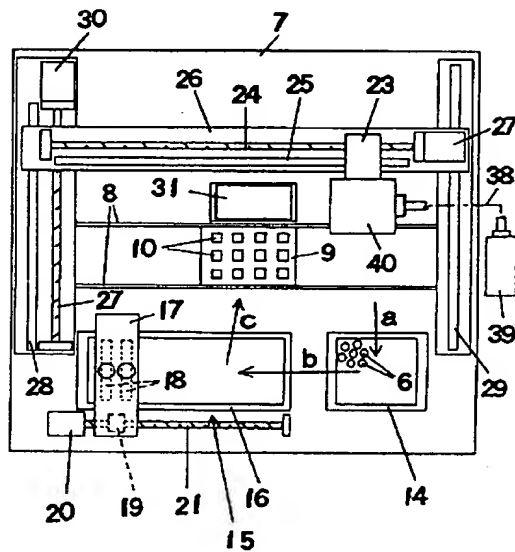
(5)

特開平9-64048

- 7
14 半田ボールの供給部
39 空気圧装置
40 ヘッド

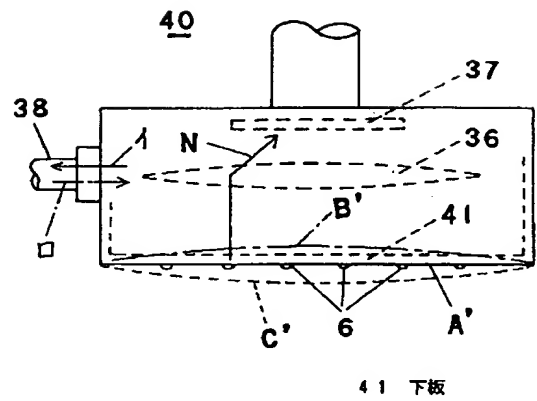
- 8
* 41 下板
42 吸着孔
* 43 溝

【図1】

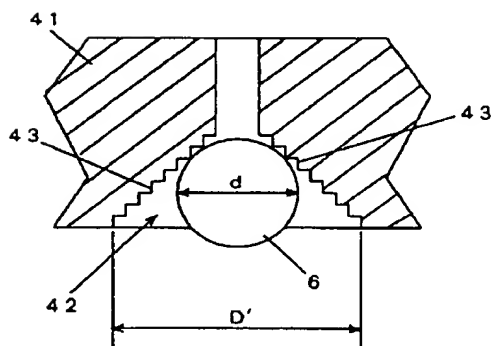


- 6 半田ボール 14 半田ボールの供給部
8 ガイドレール 39 空気圧装置
9 ワーク 40 ヘッド
10 電極

【図2】

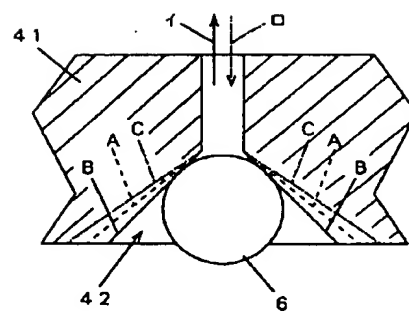


【図3】

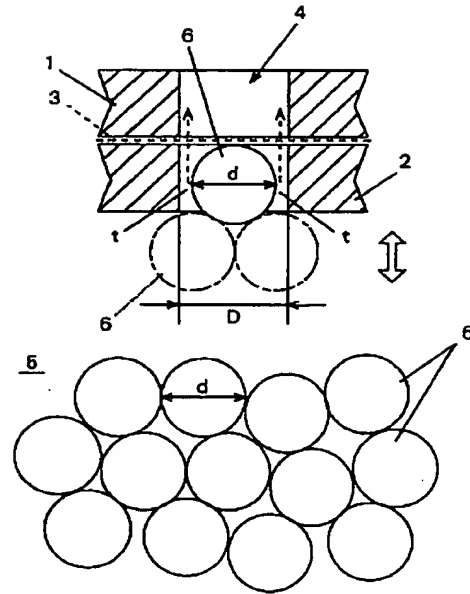


- 42 吸着孔
43 溝

【図4】



【図5】



This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning these documents will not correct the image
problems checked, please do not report these problems to
the IFW Image Problem Mailbox.**